

# 热工控制系统 运行维护手册 (Ovation控制系统)

华能国际电力股份有限公司 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 热工控制系统 运行维护手册 (Ovation控制系统)

---

华能国际电力股份有限公司 编



## 内 容 提 要

为了规范和指导大容量、高参数汽轮发电机组的热工专业人员的运行操作、设备消缺和检修作业，避免因热工人员操作过失而造成发电机组停运等事故的发生，影响火力发电厂的安全、稳定和经济运行，华能国际电力股份有限公司总结多年来在 Ovation、Symphony、T-XP、HACS5000 等控制系统运行、维护、检修、改造的经验，编写出一套《热工控制系统运行维护手册》，分 Ovation 控制系统、Symphony 控制系统、T-XP 控制系统、HACS5000 控制系统四册。

本书为《热工控制系统运行维护手册》(Ovation 控制系统)，分 4 部分 15 章，主要内容是：第一部分 Ovation 系统结构及软件，介绍 Ovation 分散控制系统概述、控制器、工作站、系统软件；第二部分 Ovation 系统硬件，介绍 Ovation 系统硬件概述、I/O 模块、I/O 子系统；第三部分 Ovation 系统组态与维护管理，介绍系统生成应具备的条件、系统备份、系统恢复、系统维护与管理、系统故障处理；第四部分 Ovation 系统故障码，介绍 Ovation 系统状态图概述、故障代码参考说明，最后还附有华能大连电厂计算机系统监督管理标准、root-sw 配置文件、backup-root-sw 配置文件、pri-fanout-sw01 配置文件、sec-fanout-sw01 配置文件和 ip-traffic-sw01 配置文件等内容。

本书为专业工具书，实用性强，可作为全国大中型火力发电厂热工控制系统运行、维护、检修和试验等生产人员、工人和技术人员进行运行操作和维护检修等方面的工具书，也可作为大容量、高参数汽轮发电机组热工人员的岗位技能培训教材，同时适用于高等院校热工专业教学用书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

Ovation 控制系统/华能国际电力股份有限公司编. 北京:  
中国电力出版社, 2008  
热工控制系统运行维护手册  
ISBN 978-7-5083-6840-5

I. O… II. 华… III. 火电厂-热力工程-自动控制系统  
IV. TM621.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 036521 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京丰源印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2008 年 7 月第一版 2008 年 7 月北京第一次印刷  
787 毫米×1092 毫米 16 开本 21.125 印张 568 千字  
印数 0001—3000 册 定价 43.00 元

### 敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换  
版权专有 翻印必究

## 《热工控制系统运行维护手册》

### 编 委 会

主任委员：刘国跃

副主任委员：赵 平 何 勇 武春生 刘荣厚

委 员：王利国 静铁岩 李海群 高德顺 刘福军

王明杰 张思忠 孙承岳 沈国权 吕 骏

## 《热工控制系统运行维护手册（Ovation 控制系统）》

### 编 写 人 员

主 编：静铁岩

参 编：沈国权 吕 骏 刘福军 孙承岳 王明杰

郭 磊 张 伟 蒋 俊 李云鹏 王 越

叶鹏飞 马志龙 肖永国 蒋立军 王伟杰

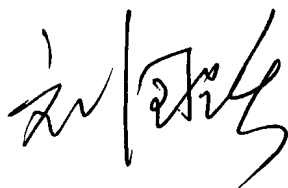
付贞伟 于海龙 曲德敏 王晓滨

# 序

华能国际电力股份有限公司深入贯彻人才强国政策的精神，坚持人才资源是第一资源的理念，不断加强人才队伍的建设。在改革开放的30年中，华能在引进、消化国外先进控制技术的基础上，通过自主创新，使火力发电机组的自动化水平不断提高，为我国电力行业热工控制自动化技术的发展作出了贡献。通过学习、消化和自主创新活动，培养和锻炼出了一大批热工专业的技术专家和技术骨干。

随着机组自动化水平的不断提高，对分散控制系统（DCS）的安全性和稳定性的要求也越来越高。从1989年华能南通电厂、华能上安电厂在国内最早全部采用DCS控制的350MW机组投产，到2007年底华能玉环电厂4×1000MW级超超临界机组投产，华能国际电力股份有限公司的热工专业队伍通过近20年的基建、改造和生产运行实践，对于各主流DCS的工程设计、调试和应用运行、维护积累了丰富的经验。

为了使这些有价值的经验在以后的生产运行中充分发挥作用，提升火电机组的安全运行水平，更好地向社会提供优质的电能产品，华能国际电力股份有限公司总结华能各电厂多年来在不同类型控制系统运行、维护、检修、改造的经验，编写出一套《热工控制系统运行维护手册》，以供电力同行们参考。



2008年3月

# 前 言

目前，大容量、高参数的汽轮发电机组基本上都采用热工控制系统(DCS)，对于电力生产过程的自动化程度要求越来越高，电厂热工专业人员的责任愈显重大。由于火力发电厂热工专业所辖系统和设备多，涉及对象广，热工专业人员的工作过失，可能导致发电机组停运等事故，影响到火力发电厂的安全、稳定和经济运行。因此，热工专业人员实现运行操作、维护消缺、检修作业标准化尤显需要。

为促进火力发电厂相关人员更好地理解、掌握、使用好 Ovation 控制系统，我们组织编写了《热工控制系统运行维护手册》(Ovation 控制系统)一书。本书是在华能大连电厂一期机组 Ovation 控制系统设备基础上，收集其他电厂热控系统和设备等特点进行编写的，可以作为规范和指导热工专业人员的各项运行操作、设备消缺和检修作业等的工具书，也可作为热工专业人员技能培训教材。

本书内容包括 Ovation 系统结构及软件、Ovation 系统硬件、Ovation 系统组态与维护管理、Ovation 系统故障码四部分，针对日常维护工作的需要，对部分章节作了较详细的介绍，力求在实际工作中规避热工专业人员的各项操作风险，以确保电厂机组能够长时间保持安全、稳定和经济运行。

由于编写人员水平有限，书中错误难免，敬请广大读者批评指正。

我们对关心和支持本手册编写的领导和同志表示深深的谢意。

**编者**

2008年3月

# 目 录

序  
前言

## 第一部分 Ovation 系统结构及软件

第一章 Ovation 分散控制系统概述 .....	1
第一节 系统概述 .....	1
一、系统特点 (1) 二、网络特点 (1) 三、控制器特点 (1) 四、工作站特点 (1) 五、 相关数据库 (1) 六、功能强大工具库 (2) 七、系统三大组成部分 (2) 八、Ovation 系统诊断 (3)	
第二节 Ovation 系统网络特点 .....	4
一、Ovation 系统网络特点 (4) 二、Ovation 系统通信网络指标 (4)	
第三节 网络结构形式 .....	5
第四节 网络设备功能 .....	7
一、快速以太网一般概念 (7) 二、交换机工作方式 (7) 三、Ovation 系统交换机设 置方式 (8) 四、Ovation 系统网络地址 (8)	
第五节 Ovation 系统网络数据流 .....	9
第二章 控制器 .....	11
第一节 控制器概述 .....	11
第二节 控制器硬件组成 .....	11
一、控制器内部卡件 (12) 二、控制器面板指示 (12)	
第三节 控制器标准功能 .....	13
一、控制 (13) 二、报警处理 (14) 三、冗余 (14)	
第四节 控制器能力 .....	14
第五节 控制器数据流程 .....	14
第六节 控制器故障切换 .....	15
第七节 控制器供电系统 .....	15
一、特点 (15) 二、供电系统图 (15) 三、电源模件 (15) 四、电源卡 (16) 五、电 源分配板 (16) 六、电源分配去向 (16) 七、电源容量 (17)	
第八节 控制器接地系统 .....	17
一、接地配置原则 (17) 二、组群机柜连接原则 (17) 三、检查系统接地 (18) 四、 检查系统电源 (18) 五、检查控制器 (19) 六、检查各分支 (19) 七、检查网络 (19) 八、系统接地实例 (19)	
第三章 工作站 .....	21
第一节 概述 .....	21
一、操作员用户界面特征 (21) 二、工程师用户界面特征 (21) 三、操作员界面特征 (21)	

第二节	工作站类型及硬件组成 .....	22
一、	工作站类型 (22) 二、工作站硬件组成 (22)	
第三节	操作员站 .....	22
一、	操作员站特点 (22) 二、操作员站功能 (22)	
第四节	工程师站 .....	26
一、	概述 (26) 二、工程师站特点 (26) 三、工程师站功能 (26)	
第五节	历史站 .....	27
一、	概述 (27) 二、历史站特点 (27) 三、客户/服务器结构 (28)	
第六节	Ovation (LOG) 记录服务器 .....	30
一、	LOG 服务器特点 (30) 二、LOG 基本软件包 (30)	
<b>■ 第四章</b>	<b>系统软件 .....</b>	<b>31</b>
第一节	I/O 组态工具 .....	31
第二节	点生成器 .....	36
一、	点生成器用户界面 (36) 二、点生成器其他功能 (37)	
第三节	安全建立器 .....	39
一、	系统安全规则 (39) 二、安全建立器使用 (40) 三、设置用户安全保护 (41) 四、角色安全设置 (43) 五、站安全设置 (45) 六、点组安全设置 (46)	
第四节	任务下载工具 .....	47
一、	drop loader 使用方法 (47) 二、加载一个无冗余控制器 (47) 三、加载一个冗余控制器 (47) 四、使用 drop loader 的 Restore 功能 (49)	
第五节	控制图建立器 .....	52
一、	访问控制图建立器 CB (52) 二、控制图建立器工作环境设置 (54) 三、改变默认控制图建立器环境 (55) 四、组态控制图建立器 (56) 五、组态标题默认设置 (57) 六、组态控制图功能 (58) 七、组态色彩和线型 (58) 八、组态制图参数 (59) 九、组态点安全属性 (60) 十、控制图 (60) 十一、算法 (66)	
第六节	工程图建立器 .....	73
一、	进入工程图建立器 (73) 二、载入现有流程图 (74) 三、保存图形 (74) 四、创建一个新图形 (74) 五、图形组态命令窗口 (74) 六、文本属性设定 (77) 七、填充属性设定 (78) 八、线属性设定 (78) 九、闪烁设定 (79) 十、绘图 (80) 十一、编辑绘图项目 (81) 十二、项目和组合的复制与黏贴 (82) 十三、属性编辑 (83) 十四、生产流程图实例解析 (84)	
第七节	点组建立器 .....	92
一、	访问点组建立器 (92) 二、修改或增加点趋势组 (92) 三、修改或增加一个 HSR 点组 (99) 四、修改或增加 PDS 点组 (100)	
第八节	系统初始化工具 .....	102
一、	进入初始化实用程序 (102) 二、使用特性窗口 (104) 三、使用定义网络/单元窗口 (104) 四、插入新站 (105) 五、创建新站类型 (107) 六、筛选器使用 (109) 七、使用 Insert/Modify 窗口插入新站类型 (110) 八、增加站类型软件包 (111) 九、从外部数据库恢复历史信息 (112)	
第九节	系统管理工具 .....	113
一、	系统管理工具内容 (114) 二、使用特性窗口 (114) 三、使用定义软件配置功能 (115) 四、使用将配置安装到软件服务器上功能 (117) 五、使用维护项目数据功能	



(121) 六、使用下载配置至分站功能 (123)

## 第二部分 Ovation 系统硬件

第五章 Ovation 系统硬件概述 .....	125
第一节 概述 .....	125
第二节 名词解释 .....	125
第六章 I/O 模块 .....	127
第一节 概述 .....	127
第二节 I/O 模块简介 .....	127
一、Ovation 模块特性 (127) 二、标准模块构成 (127) 三、继电器模块构成 (128)	
第三节 I/O 模块类型 .....	130
一、模拟量输入模块 (130) 二、模拟量输出模块 (130) 三、数字量输入模块 (130)	
四、数字量输出模块 (131) 五、专用模块 (131)	
第四节 Ovation 模块选择 .....	131
第五节 Ovation 模块安装 .....	134
一、标准和紧凑型模块 (134) 二、继电器输出模块 (135)	
第六节 Ovation I/O 模块一般技术规范 .....	135
第七章 I/O 子系统 .....	136
第一节 概述 .....	136
一、I/O 子系统基本结构形式 (136) 二、I/O 卡件抗干扰能力 (136) 三、模块分类 (137)	
四、机柜类型和卡件安装 (138) 五、I/O 通信方式 (139)	
第二节 常用 I/O 卡件简介 .....	143
一、Ovation I/O 子系统主要特点 (143) 二、模拟量输入卡 (13 位) (143) 三、模拟量输入卡 (14 位) (146)	
四、高速模拟量输入及热电偶卡 (149) 五、模拟量输出卡 (Analog Output) (156)	
六、混合型触点输入卡 (158) 七、触点输入卡 (160) 八、数字量输出卡 (Digital Output) (162)	
九、4 通道热电阻 RTD 输入卡 (164) 十、8 通道热电阻 RTD 输入卡 (170)	
十一、HART 协议模拟量输入卡 (171) 十二、HART 协议模拟量输出卡 (174)	
十三、紧凑型顺序事件输入卡 (SOE) (176) 十四、链接控制卡 (Link Contrler Card) (179)	
十五、脉冲计数卡 (180) 十六、阀位卡 (Valve Positioner) (183)	
十七、测速卡 (185) 十八、回路接口卡 (Loop Interface Module) (185)	

## 第三部分 Ovation 系统组态与维护管理

第八章 系统生成应具备的条件 .....	188
第一节 系统接地检查 .....	188
第二节 系统电源检查 .....	188
第三节 控制器检查 .....	189
第四节 分支检查 .....	189
第五节 网络检查 .....	189
第九章 系统组态 .....	190
第一节 服务器组态 .....	190

第二节	历史站组态	199
第三节	操作员站组态	201
第四节	交换机组态	202
	一、命令状态 (202) 二、设置对话过程 (203) 三、常用命令 (204) 四、组态过程 (205)	
第五节	控制器组态	210
	一、控制器组态安装过程 (210) 二、定义控制器驱动器参数 (212) 三、组态一个 Allen-Bradley 驱动器 (214) 四、组态一个 Modbus 驱动器 (215) 五、组态一个 RTP IOBC 驱动器 (217) 六、组态 GE Mark V/VI 驱动器 (218)	
■	<b>第十章 系统备份</b>	220
第一节	何时需要备份	220
第二节	备份系统数据方法	220
第三节	使用 OCBT 备份系统	220
第四节	使用设置窗口	224
第五节	使用命令行备份系统	224
第六节	备份历史站	225
第七节	数据库备份	225
	一、全部数据库备份 (225) 二、部分数据库备份 (226)	
第八节	备份 Control Builder (CB) 图	227
第九节	打印机备份	227
第十节	备份数据链接文件	227
第十一节	备份第三方软件许可信息	227
■	<b>第十一章 系统恢复</b>	228
第一节	概述	228
第二节	重新装载服务器	228
第三节	重新装载所有站	229
第四节	重新装载历史站	229
第五节	重新装载 Power tools 数据库文件	230
第六节	重新装载全部数据库	230
第七节	重新装载部分数据库	231
第八节	重新装载 CB 图	231
■	<b>第十二章 系统维护与管理</b>	232
第一节	系统维护原则	232
	一、建立系统监督管理标准 (232) 二、系统维护与检修原则 (232)	
第二节	系统点强制原则	232
	一、数字量点 (DI、DO) 强制和恢复 (232) 二、模拟量点 (AI、AO) 强制和恢复 (233) 三、打包点强制和恢复 (233)	
第三节	系统文档维护管理	233
■	<b>第十三章 故障处理</b>	234
第一节	控制器故障处理	234

一、冗余系统中单控制器故障 (234) 二、冗余系统成对控制器故障 (234) 三、控制器 NIC (网卡) 卡件故障 (235)	
<b>第二节 控制器主要卡件故障处理</b> .....	236
一、DO 卡故障处理 (236) 二、LC 卡故障处理 (236)	
<b>第三节 其他相关问题处理</b> .....	237
一、组态 SOE 卡件 (237) 二、生成 I/O 卡件清单图形 (237) 三、过程点组态为历史点 (237)	

## 第四部分 Ovation 系统故障码

<b>第十四章 Ovation 系统状态图概述</b> .....	239
<b>第一节 系统状态图功能</b> .....	239
一、访问系统状态显示图 (239) 二、系统状态显示功能 (239)	
<b>第二节 各种故障代码说明</b> .....	240
一、站点细节图 (240) 二、访问站点细节图 (240) 三、站点细节字段 (240)	
<b>第三节 故障查找方法</b> .....	241
<b>第十五章 故障代码参考说明</b> .....	243
<b>第一节 故障码 66-DPU 故障/MAC 故障</b> .....	243
一、控制器子系统故障 (243) 二、编辑任务子系统错误 (249) 三、算法子系统错误 (251) 四、过程任务子系统错误 (251) 五、点换算库 (PCL) 子系统错误 (252) 六、闪存子系统错误 (254) 七、OPP 子系统错误 (256) 八、SOE 子系统错误 (259) 九、SSV 子系统错误 (260) 十、杂项子系统错误 (260) 十一、I/O 子系统错误 (262) 十二、IOIC 错误 (263)	
<b>第二节 故障码 129-QLC 或 Ovation LC 故障</b> .....	263
<b>第三节 故障码 157-OPC 客户映射故障</b> .....	264
<b>第四节 故障码 170-SHC 失败故障</b> .....	266
<b>第五节 故障码 171-SHC 初始化故障</b> .....	266
<b>第六节 故障码 175-服务器故障</b> .....	266
<b>第七节 故障码 176-操作员站故障</b> .....	268
<b>第八节 故障码 177-历史记录系统故障</b> .....	269
<b>第九节 故障码 180-日志服务器故障</b> .....	270
<b>第十节 故障码 190-数据链路服务器故障</b> .....	272
<b>附录一 华能大连电厂计算机系统监督管理标准</b> .....	275
<b>附录二 root-sw 配置文件</b> .....	288
<b>附录三 backup-root-sw 配置文件</b> .....	296
<b>附录四 pri-fanout-sw01 配置文件</b> .....	304
<b>附录五 sec-fanout-sw01 配置文件</b> .....	312
<b>附录六 ip-traffic-sw01 配置文件</b> .....	320

## Ovation 系统结构及软件

### 第一章 Ovation 分散控制系统概述

#### 第一节 系统概述

Ovation 系统是集过程控制及企业管理信息技术为一体融合了当今世界最先进的计算机及通信技术于一身的典范。其采用了高速、高可靠性、高开放性的通信网络,具有多任务、多数据采集能力以及潜在的控制能力。Ovation 系统利用当前最新的分布式、全局型的相关数据库完成对系统的组态。全局分布式数据库将功能分散到多个可并行运行的独立站点,而非集中到一个中央处理器上,不因其他事件的干扰而影响系统性能。

##### 一、系统特点

高速高容量的网络主干、商业化的硬件是基于开放式工业标准的。

Ovation 系统能将第三方的产品很容易的集成在一起。

分布式全局数据库将功能分散到多个独立站点,而不是集中到一个中央处理器中。

##### 二、网络特点

Ovation 站点直接和高速公路通信,以便发送和接收实时数据和控制命令。

Ovation 网络提供具有确定性和非确定性两种数据传输方式。

具有 LAN 和 WAN 互联能力的桥路和监视器。

PLC 可成为 Ovation 数据高速公路的直接站点。

##### 三、控制器特点

通过开放式计算机技术标准带来了高度的灵活性。

为执行简单和复杂的调节及顺序控制策略提供了功能强大和大容量的控制手段。

硬件的高可靠性使过程控制和利用率达到最高。

站点内每个测点的数值和状态都以合适的频率传播。

##### 四、工作站特点

标准平台有两种可选:①采用 Solaris 操作系统的 SUN 工作站;②以 PC 机为基础的 Windows 操作系统。

多任务的工作方式,可通过单 CRT 和双 CRT 来实现。

将 Ovation 各种功能结合在一起,使所需的硬件数量减少到最小。

##### 五、相关数据库

作为 Ovation 系统心脏的相关数据库管理系统 (RDBMS) 是数据控制的重要手段。Ovation 是第一个采用这种全嵌入式数据管理系统的过程控制和采集系统。除了实时的和历史的数值外,RDBMS 还存贮了 Ovation 的每一个信息,如系统组态、历史存贮和重新建立数据、报表格

式、控制算法信息、I/O 控制器原始数据以及过程数据库。

Ovation 的 RDBMS 有能力也很方便地将大量原始数据加以综合编排，所有编程工具和 Ovation 应用有关的数据都将保存在这个集中管理、定义明确的 RDBMS 结构中，然后将运行信息分配到控制系统中，使控制系统能独立于 Ovation 相关数据库运行，且所有系统和过程信息都将被保存并不断更新。

### 六、功能强大工具库

Ovation 功能强大的工具库完全是一组先进软件程序的集合，用于生成和保存系统的控制策略、过程画面、测点记录、I/O 设置、报表生成以及全系统的组态。

工具库与嵌入式相关数据库管理系统相辅相成，协调维护系统内部组态数据的总汇编，同时又能容易地实现同其他工厂和商业信息网的互联。

典型的 Ovation 系统结构，如图 1-1 所示。

### 七、系统三大组成部分

#### 1. 网络部分

由图 1-1 可看出，Ovation 分散控制系统网络由互为冗余网、数据交换站以及操作员站、工程师站、历史站、控制器等各节点构成。

#### 2. 工作站

根据站的使用功能不同可分为几种不同的功能站，它包括数据库服务器、工程师服务器、操作员站、历史报表站以及其他功能站。

#### 3. 控制器

作为控制中心，控制器采用了冗余的方式达到最大的可靠性和安全性。控制器采用与 PC 机兼容的实时操作系统（全 32 位优先级多任务系统）以及标准的 PC 结构和无源的 PCI/ISA 总线接口。

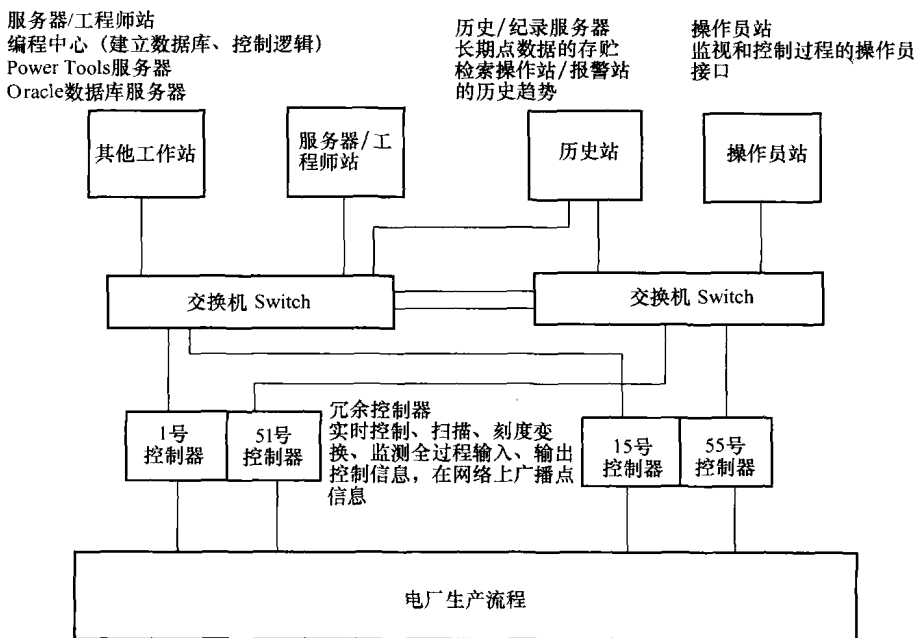


图 1-1 典型的 Ovation 系统结构图

## 八、Ovation 系统诊断

内嵌的容错和诊断程序使 Ovation 系统的维护保持在最低水平，诊断出的问题以各种形式告知操作员。它包括系统各部件上的指示灯、音响报警系统以及系统操作员可以迅速看到的系统状态图。

控制器和 I/O 部件上都装有状态指示灯，每个 I/O 接口卡上都有每条支线的状态指示灯及用数码管指示的控制器状态及出错代码，可以方便的发现问题。直观的诊断方法通过采用出错代码及其他信息来进行进一步的提示。对系统的各种错误将显示不同的出错信息，发生的错误信息将出现在以下几方面：

- (1) 控制器的 I/O 接口卡上用 LED 显示出错代码；
- (2) 操作员工作站上以画面形式显示；
- (3) 同时将出错信息存贮在控制器的闪存中；
- (4) 出错信息发送到操作员站上的系统信息窗。

如图 1-2 和图 1-3 所示，系统状态图是系统诊断最直观的画面图，状态图上提供整个系统的一般信息，同时也提供站点的特殊信息，画面图上的各种颜色区分了各个站点的不同工作状态，图形分为系统状态和站点详细信息图两种。图 1-2 中颜色显示如表 1-1 所示。

表 1-1 系统状态图 1-2 上站点的状态颜色

颜色	状 态	颜色	状 态
灰色	站点未连接到网络上或工作站未启动	白色	站点处在启动工作状态
绿色	站点处在正常工作状态	橙色	站点处在故障工作状态
红色	站点处在报警或出错状态	玫瑰红	站点需要操作员注意（一般为历史站）
黄色	站点处在备用工作状态		

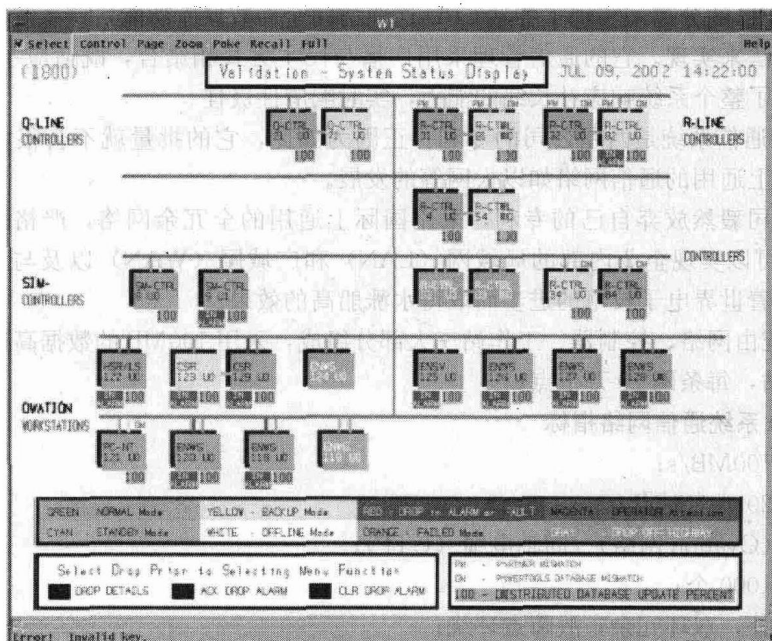


图 1-2 系统状态图

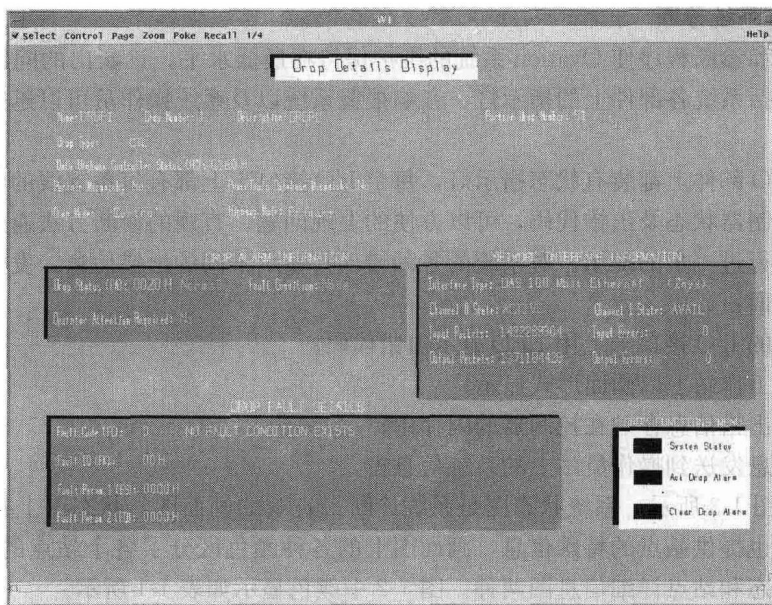


图 1-3 站点详细状态图

## 第二节 Ovation 系统网络特点

### 一、Ovation 系统网络特点

西屋公司 WDPF- II 系统的通信网络是一个很有特色的通信系统，它通过双口 RAM 实现了通信管理与主 CPU 的分离，实现了各站 CPU 透明访问全局数据库功能，使系统功能的扩展可用增加工作站的方法来实现。它的通信管理采用广播与民主方式相结合，既适应了 DCS 周期性工作要求，又提高了整个系统响应补长线的能力，实时响应性极佳。

WDPF- II 的通信系统是西屋公司的专利。正因为如此，它的批量就不会很大，技术更新和进步较慢，比不上通用的通信网络如以太网等的发展。

此次西屋公司毅然放弃自己的专利，采用国际上通用的全冗余网络，严格遵循 ANSI 标准 IEEE802.3，其可以实现企业内部的局域网（LAN）和广域网（WAN）以及与 Intranet 网的联接，同时希望随着世界电子技术的进步而取得水涨船高的效果。

Ovation 系统由网络、控制器、工作站三大部分组成，采用 100MB 的数据高速公路，最大可以连接 1000 个站，每条网 20 万个点。

### 二、Ovation 系统通信网络指标

- (1) 速率：100MB/s；
- (2) 容量：20 万实时点/s；
- (3) 介质：（Ovation 网络）/同轴电缆（UTP）；
- (4) 节点：1000 个；
- (5) 网络拓扑，双环冗余，故障点环绕；
- (6) 每网长：200km；
- (7) 支持同步和异步通信方式；
- (8) 支持令牌存取方式；

(9) 工业 TCP/IP 协议完全与以太网兼容。

### 第三节 网络结构形式

Ovation 系统网络采用 Fast Ethernet 网，并采用冗余方式工作。网络硬件目前采用交换机作为网络的通信设备。图 1-4 为网络的最小配置（单网单层星形拓扑结构）。

网络设备有以下几种类型：

(1) Ovation 交换机分类。

- 1) Root Switch (Cisco 2950) - 1×00093G××；
- 2) Fan-out Switch (Cisco 2950) - 1×00093G××；
- 3) IP Traffic Switch (Cisco 2950) - 1×00093G××；
- 4) Core Switch (Cisco 3550, router switch) - 1×00105G××。

注意：实时网不能等同于办公室局域网，Ovation 中每个交换机都经过特殊配置以优先保证实时数据刷新。因此，不能随意配置。

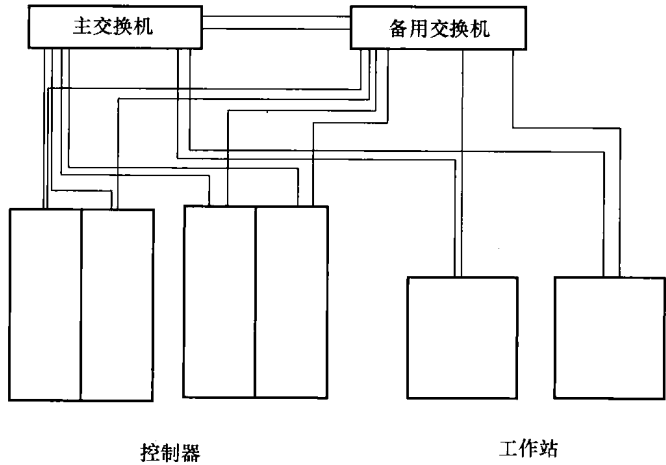


图 1-4 网络的最小配置

(2) Ovation 交换机端口类型。

- 1) Ovation drop 端口。
- 2) Fan-out 端口。
- 3) Switch Interconnection 端口（冗余）。
- 4) IP Only 端口。

根（Root）交换机型号及端口设置，如表 1-2 所示。

表 1-2 根（Root）交换机型号及端口设置

图号	组	应用	端口	最多 Fan-outs 支持能力	最多的本地端口
1×00093	G02	Root	24	0	21
1×00093	G03	Backup Root	24	0	21
1×00093	G06	Root	24	3 (ports 4~9)	15 (ports 10~24)
1×00093	G07	Backup Root	24	3 (ports 4~9)	15 (ports 10~24)
1×00093	G08	Root	24	10 (ports 4~23)	1 (ports 24)
1×00093	G09	Backup Root	24	10 (ports 4~23)	1 (ports 24)
1×00093	G12	Root	24	1 (ports 4~5)	19 (ports 6~24)
1×00093	G13	Backup Root	24	1 (ports 4~5)	19 (ports 6~24)

Fan-out 及 IP Traffic 交换机型号及端口设置，如表 1-3 所示。



表 1-3

Fan-out 及 IP Traffic 交换机型号及端口设置

图 号	组	应 用	端 口	最多 Fan-outs 支持能力	最多本地端口
1×00093	G04	Primary	24	0	20
1×00093	G05	Partner	24	0	20
1×00093	G01	IP Traffic	24	0	23
1×00093	G10	IP Traffic (Dual Homed)	24	0	22

(3) 网络组态有单网和多网方式。一般情况下单网用于单台机组的网络方式，而多网方式常应用于多台机组的互相监督和控制。

1) 单网网络星形拓扑结构。用于单台机组的网络，通常人们采用单网方式组态网络。典型的单网双层星形拓扑结构组态方式，如图 1-5 所示。

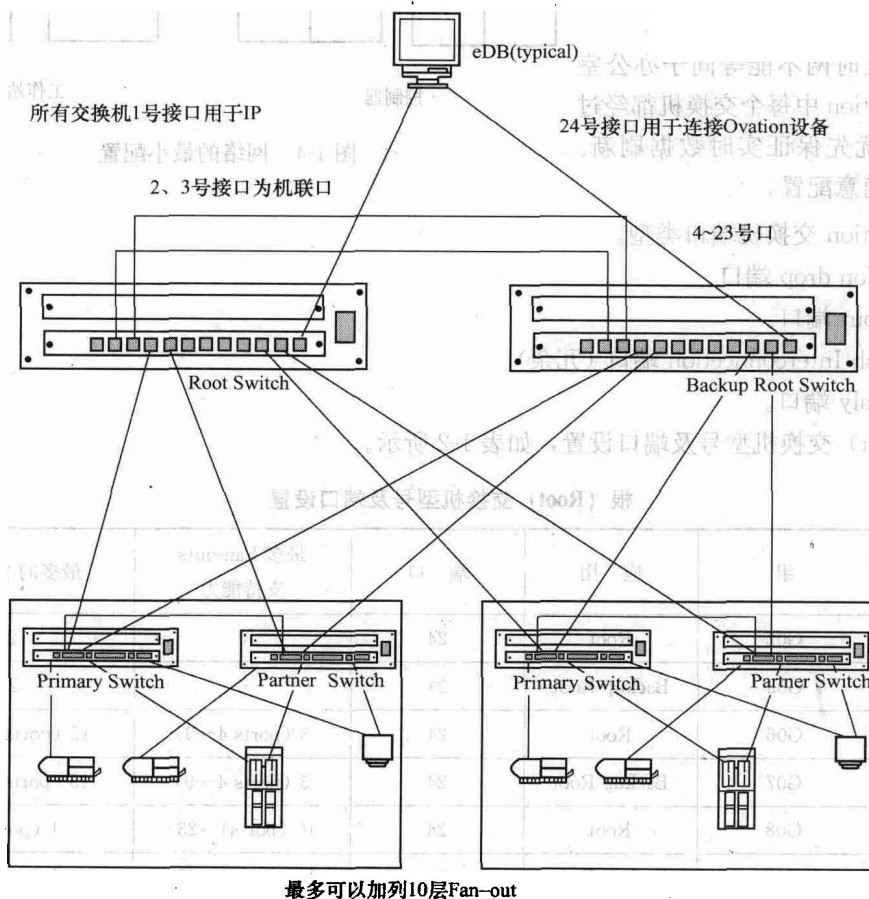


图 1-5 典型的单网双层星形拓扑结构组态方式

2) 多网网络星形拓扑结构。用于多台机组的网络，通常人们采用多网方式组态网络。典型的多网组态方式，如图 1-6 所示。